

AMENDMENT

under PCT Article 34

(Filed on September 9, 2005)

Note: Underlined parts are amended by the amendment
under PCT Article 34.

CLAIMS

What is claimed is:

1. A press-forming device having a punch, die and blank holder, and press-forming a material according to a prescribed forming condition, comprising:

at least two or more means of

a material characteristic input means inputting at least one material characteristic out of material characteristics of sheet thickness, yield strength, 0.2% proof stress, tensile strength, elongation, n value, r value, stress-strain relation equation, hardness, temperature, surface roughness, friction coefficient, or lubricant film thickness, of the material;

a material characteristic measurement means measuring at least one material characteristic out of the material characteristics of sheet thickness, yield strength, 0.2% proof stress, tensile strength, elongation, n value, r value, stress-strain relation equation, hardness, temperature, surface roughness, friction coefficient, or lubricant film thickness, of the material before forming; or

a state variable detector measuring at least one state variable out of the state variables of punch reaction, metal mold temperature, metal mold distortion amount, work piece deformation amount, or work piece temperature during forming the material;

wherein, said state variable detector is included

in the two or more means,

and further comprising:

a processing condition computer computing at least one processing condition out of the processing conditions of forming speed, blank holding force or metal mold temperature from at least two or more pieces of information out of material characteristics inputted by the material characteristic input means, material characteristics measured by a material characteristic measurement means or material state variable during forming measured by the state variable detector;

a processing condition controller controlling at least one processing condition out of the processing conditions including punch or die movement speed, metal mold temperature or blank holding force based on the processing condition computed by the processing condition computer.

2. The press-forming device according to claim 1, wherein said material characteristic input means comprises any one of or a combination of a manual input device, a bar code reader, an IC tag reader, a flexible disc or a photomagnetic disc reader.

3. A press-forming method using a press-forming device having a punch, die and blank holder, and press-forming a material according to a prescribed forming condition, comprising:

at least two or more steps of
inputting at least one material characteristic

out of the material characteristics of sheet thickness, yield strength, 0.2% proof stress, tensile strength, elongation, n value, r value, stress-strain relation equation, hardness, temperature, surface roughness, friction coefficient, or lubricant film thickness of the material;

measuring at least one material characteristic out of the material characteristics of sheet thickness before forming, yield strength, 0.2% proof stress, tensile strength, elongation, n value, r value, stress-strain relation equation, hardness, temperature, surface roughness, friction coefficient, or lubricant film thickness of the material before forming; or

measuring at least one state variable out of the state variables of punch reaction, metal mold temperature, metal mold distortion amount, work piece deformation amount, or work piece temperature, during forming the material;

wherein said step of measuring the state variables is included in the two or more steps,

and further comprising the steps of:

computing at least one processing condition out of the processing conditions of forming speed, blank holding force or metal mold temperature from at least two or more pieces of information out of material characteristics inputted by the material characteristic input step, material characteristics measured by a material characteristic

measurement step or a material state variable during forming measured by the state variable detection step; and

controlling at least one control condition out of the processing conditions including punch or die movement speed, metal mold temperature or blank holding force based on the processing condition computed by the processing condition computation step.

4. The press-forming method according to claim 3, wherein said material characteristic input step comprises any one of or a combination of a manual input method, a bar code read method, an IC tag read method, a flexible disc or a photomagnetic disc read method.

5. A press-forming method using a press-forming device having a punch, die and blank holder, and press-forming a material according to a prescribed forming condition, comprising the steps of:

measuring at least one or more state variables out of the state variables of punch reaction, metal mold temperature, metal mold distortion amount, work piece deformation amount, or work piece temperature, for every forming of the material;

computing at least one processing condition out of one kind or two or more kinds of processing condition of forming speed, blank holding force, or metal mold temperature according to comparison result with the past state variables;

controlling at least one or more processing

conditions out of the processing conditions including a punch or die movement speed, metal mold temperature or blank holding force based on the processing conditions computed by the processing condition computation step.

6. The press-forming method according to claim 5, further comprising the steps of:

inputting at least one material characteristic out of the material characteristics of sheet thickness, yield strength, 0.2% proof stress, tensile strength, elongation, n value, r value, stress-strain relation equation, hardness, temperature, surface roughness, friction coefficient, or lubricant film thickness, of the material,

wherein said processing condition computation step computes at least one processing condition out of the processing conditions of forming speed, blank holding force, or metal mold temperature from material characteristics inputted by said material characteristic input process and from state variables of the material for every forming processing measured by said state variable detection step.

7. The press-forming method according to claim 5, wherein the comparison result with the past state variables is the result of comparing the difference between the past state variable and that of the present value, the moving average value and the prescribed value within a prescribed time period or a prescribed number of times.

8. The press-forming method according to claim 6, wherein said comparison result with the past state variables is the result of comparing the difference between the past state variable and that of the present value, the moving average value and the prescribed value within a prescribed time period or a prescribed number of times.

9. A computer program product to be used in a computer for a press-forming method using a press-forming device having a punch, die and blank holder, and press-forming a material according to a prescribed forming condition, comprising:

at least two or more steps of

a material characteristic input step inputting at least one material characteristic out of the material characteristics of sheet thickness, yield strength, 0.2% proof stress, tensile strength, elongation, n value, r value, stress-strain relation equation, hardness, temperature, surface roughness, friction coefficient, or lubricant film thickness of the material;

a material characteristic measurement step measuring at least one material characteristic out of the material characteristics of sheet thickness, yield strength, 0.2% proof stress, tensile strength, elongation, n value, r value, stress-strain relation equation, hardness, temperature, surface roughness, friction coefficient, or lubricant film thickness of the material before forming; or

a state variable detection step measuring at least one state variable out of the state variables of punch reaction, metal mold temperature, metal mold distortion amount, work piece deformation amount, or work piece temperature, during forming the material,

wherein said state variable detection step is included in the two or more steps,

and the steps to be executed in a computer, comprising:

computing at least one processing condition out of the processing conditions of forming speed, blank holding force or metal mold temperature from at least two or more pieces of information out of material characteristics inputted by said material characteristic input step, material characteristics measured by said material characteristic measurement step or the material state variable during forming measured by said state variable detection step; and

controlling at least one processing condition out of the processing conditions including punch or die movement speed, metal mold temperature or blank holding force based on the processing condition computed by the processing condition computation step.

10. A computer readable recording medium on which a program product is recorded, said program product for a press-forming method using a press-forming device having a punch, die and blank holder, and press-forming a material according to a prescribed forming condition, comprising:

at least two or more steps of
inputting at least one material characteristic
out of the material characteristics of sheet
thickness, yield strength, 0.2% proof stress, tensile
strength, elongation, n value, r value, stress-strain
relation equation, hardness, temperature, surface
roughness, friction coefficient, or lubricant film
thickness of the material;

measuring at least one material characteristic
out of the material characteristics of sheet
thickness, yield strength, 0.2% proof stress, tensile
strength, elongation, n value, r value, stress-strain
relation equation, hardness, temperature, surface
roughness, friction coefficient, or lubricant film
thickness of the material before forming; or

measuring at least one state variable out of the
state variables of punch reaction, metal mold
temperature, metal mold distortion amount, work piece
deformation amount, or work piece temperature, during
forming the material,

wherein said step of measuring the state
variables is included in the two or more steps,

and the steps to be executed in a computer,
comprising:

computing at least one processing condition out
of the processing conditions of forming speed, blank
holding force or metal mold temperature from at least
two or more pieces of information out of material
characteristics inputted by said material

characteristic input steps, material characteristics measured by said material characteristic measurement step or material state variable during forming measured by said state variable detection step; and

controlling at least one processing condition out of the processing conditions including punch or die movement speed, metal mold temperature or blank holding force based on the processing condition computed by the processing condition computation step.

Amendment under PCT Article 34

10/579544

IAP20 Rec'd PCT/PTO 11 MAY 2006

手 続 補 正 書

(法第11条の規定による補正)

特許庁審査官

殿

1. 国際出願の表示

PCT/J P 2004/16651



2. 出 願 人
名 称

新日本製鐵株式会社

NIPPON STEEL CORPORATION

あて名

〒100-8071 日本国東京都千代田区大手町二丁目6番3号

6-3, Otemachi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8071 Japan

国 籍

日本国 JAPAN

住 所

日本国 JAPAN

3. 代 理 人
氏 名

(9027) 弁理士 國分 孝悦

KOKUBUN Takayoshi

あて名

〒170-0013 日本国東京都豊島区東池袋1丁目17番8号

池袋TGホームストビル5階

5th Floor, Ikebukuro TG Homest Building,

17-8, Higashi-Ikebukuro 1-chome, Toshima-ku,

Tokyo 170-0013 Japan



4. 補正の対象

請求の範囲

5. 補正の内容

- (1) 請求の範囲第1項(第16頁第12行)の「少なくとも2つ以上の手段を有し、」を「少なくとも前記状態量検出手段を含む2つ以上の手段を有し、」に補正する。
- (2) 請求の範囲第3項(第17頁第9行)、第9項(第19頁第3行)及び第10項(第19頁第24行)の「少なくとも2つ以上の工程を有し、」を「少なくとも前記状態量検出工程を含む2つ以上の工程を有し、」に補正する。

6. 添付書類の目録

- (1) 請求の範囲第16頁、第17頁、第18頁及び第19頁

請求の範囲

- [1] (補正後) ポンチ、ダイス、及びしわ押さえを有し、所定の加工条件に従って素材をプレス成形加工するプレス成形加工装置であって、
- 前記素材の板厚、降伏応力、0.2%耐力、引張強度、伸び、n値、r値、応力-歪み関係式、硬度、温度、表面粗度、摩擦係数、潤滑油膜厚の素材特性のうち、少なくとも1つの素材特性を入力する素材特性入力手段、
- 成形前の素材の板厚、降伏応力、0.2%耐力、引張強度、伸び、n値、r値、応力-歪み関係式、硬度、温度、表面粗度、摩擦係数、潤滑油膜厚の素材特性のうち、少なくとも1つの素材特性を測定する素材特性測定手段、
- 前記素材を成形加工中のポンチ反力、金型温度、金型の歪み量、被加工材の変形量、被加工材の温度の状態量のうち、少なくとも1つの状態量を測定する状態量検出手段、
- のうち、少なくとも前記状態量検出手段を含む2つ以上の手段を有し、
- 前記素材特性入力手段により入力された素材特性、前記素材特性測定手段により測定された素材特性または前記状態量検出手段により測定された成形加工中の素材の状態量のうち、少なくとも2つ以上の情報から成形速度、しわ押さえ力、金型温度の加工条件のうち、少なくとも1つの加工条件を演算する加工条件演算手段と、
- 前記加工条件演算手段により演算された加工条件に基づいて、ポンチ又はダイスの移動速度、金型温度、しわ押さえ力を含む加工条件のうち、少なくとも1つの加工条件を制御する加工条件制御手段とを有することを特徴とするプレス成形加工装置。
- [2] 前記素材特性入力手段が、手入力装置、バーコード読み取り装置、ICタグ読み取り装置、フレキシブルディスク又は光磁気ディスク読み取り装置のうち、いずれか1つ又は複数の組み合わせで構成されていることを特徴とする請求項1に記載のプレス成形加工装置。
- [3] (補正後) ポンチ、ダイス、及びしわ押さえを有し、所定の加工条件に従って素材をプレス成形加工するプレス成形加工装置を用いたプレス成形加工方法であって、
- 前記素材の板厚、降伏応力、0.2%耐力、引張強度、伸び、n値、r値、応力-歪み

関係式、硬度、温度、表面粗度、摩擦係数、潤滑油膜厚の素材特性のうち、少なくとも1つの素材特性を入力する素材特性入力工程、

成形前の素材の板厚、降伏応力、0.2%耐力、引張強度、伸び、n値、r値、応力-歪み関係式、硬度、温度、表面粗度、摩擦係数、潤滑油膜厚の素材特性のうち、少なくとも1つの素材特性を測定する素材特性測定工程、

前記素材を成形加工中のポンチ反力、金型温度、金型の歪み量、被加工材の変形量、被加工材の温度の状態量のうち、少なくとも1つの状態量を測定する状態量検出工程、

のうち、少なくとも前記状態量検出工程を含む2つ以上の工程を有し、

前記素材特性入力工程により入力された素材特性、前記素材特性測定工程により測定された素材特性または前記状態量検出工程により測定された成形加工中の素材の状態量のうち、少なくとも2つ以上の情報から成形速度、しわ押さえ力、金型温度の加工条件のうち、少なくとも1つの加工条件を演算する加工条件演算工程と、

前記加工条件演算工程により演算された加工条件に基づいて、ポンチ又はダイスの移動速度、金型温度、しわ押さえ力を含む加工条件のうち、少なくとも1つの加工条件を制御する加工条件制御工程とを有することを特徴とするプレス成形加工方法

。

- [4] 前記素材特性入力工程が、手入力方法、バーコード読み取り方法、ICタグ読み取り方法、フレキシブルディスク又は光磁気ディスク読み取り方法のうち、いずれか1つ又は複数の組み合わせで構成されていることを特徴とする請求項3に記載のプレス成形加工方法。

- [5] ポンチ、ダイス、及びしわ押さえを有し、所定の加工条件に従って素材をプレス成形加工するプレス成形加工装置を用いたプレス成形加工方法であって、

前記素材の成形加工毎のポンチ反力、金型温度、金型の歪み量、被加工材の変形量、被加工材温度の状態量のうち、少なくとも1つ以上の状態量を測定する状態量検出工程と、

過去の状態量との比較結果に応じて、成形速度、しわ押さえ力、金型温度の1種または2種以上の加工条件のうち、少なくとも1つの加工条件を演算する加工条件演算

工程と、

前記加工条件演算工程により演算された加工条件に基づいて、ポンチ又はダイスの移動速度、金型温度、しわ押さえ力を含む加工条件のうち、少なくとも1つ以上の加工条件を制御する加工条件制御工程とを有することを特徴とするプレス成形加工方法。

- [6] 素材の板厚、降伏応力、0.2%耐力、引張強度、伸び、n値、r値、応力-歪み関係式、硬度、温度、表面粗度、摩擦係数、潤滑油膜厚の素材特性のうち、少なくとも1つの素材特性を入力する素材特性入力工程と、

前記加工条件演算工程においては、前記素材特性入力工程により入力された素材特性及び前記状態量検出工程により測定された成形加工毎の素材の状態量から成形速度、しわ押さえ力、金型温度の加工条件のうち、少なくとも1つの加工条件を演算することを特徴とする請求項5に記載のプレス成形加工方法。

- [7] 前記過去の状態量との比較結果は、過去の状態量と現在値との差、所定の時間内または所定の回数の移動平均値と所定値との差を比較した結果であることを特徴とする請求項5に記載のプレス成形加工方法。

- [8] 前記過去の状態量との比較結果は、過去の状態量と現在値との差、所定の時間内または所定の回数の移動平均値と所定値との差を比較した結果であることを特徴とする請求項6に記載のプレス成形加工方法。

- [9] (補正後) ポンチ、ダイス、及びしわ押さえを有し、所定の加工条件に従って素材をプレス成形加工するプレス成形加工装置を用いたプレス成形加工方法をコンピュータに実行させるプログラムであって、

前記素材の板厚、降伏応力、0.2%耐力、引張強度、伸び、n値、r値、応力-歪み関係式、硬度、温度、表面粗度、摩擦係数、潤滑油膜厚の素材特性のうち、少なくとも1つの素材特性を入力する素材特性入力工程、

成形前の素材の板厚、降伏応力、0.2%耐力、引張強度、伸び、n値、r値、応力-歪み関係式、硬度、温度、表面粗度、摩擦係数、潤滑油膜厚の素材特性のうち、少なくとも1つの素材特性を測定する素材特性測定工程、

前記素材を成形加工中のポンチ反力、金型温度、金型の歪み量、被加工材の変

形量、被加工材の温度の状態量のうち、少なくとも1つの状態量を測定する状態量検出工程、

のうち、少なくとも前記状態量検出工程を含む2つ以上の工程を有し、

前記素材特性入力工程により入力された素材特性、前記素材特性測定工程により測定された素材特性または前記状態量検出工程により測定された成形加工中の素材の状態量のうち、少なくとも2つ以上の情報から成形速度、しわ押さえ力、金型温度の加工条件のうち、少なくとも1つの加工条件を演算する加工条件演算工程と、

前記加工条件演算工程により演算された加工条件に基づいて、ポンチ又はダイスの移動速度、金型温度、しわ押さえ力を含む加工条件のうち、少なくとも1つの加工条件を制御する加工条件制御工程とをコンピュータに実行させることを特徴とするコンピュータプログラム。

- [10] (補正後) ポンチ、ダイス、及びしわ押さえを有し、所定の加工条件に従って素材をプレス成形加工するプレス成形加工装置を用いたプレス成形加工方法をコンピュータに実行させるコンピュータプログラムを記録した記録媒体であって、

前記素材の板厚、降伏応力、0.2%耐力、引張強度、伸び、n値、r値、応力-歪み関係式、硬度、温度、表面粗度、摩擦係数、潤滑油膜厚の素材特性のうち、少なくとも1つの素材特性を入力する素材特性入力工程、

成形前の素材の板厚、降伏応力、0.2%耐力、引張強度、伸び、n値、r値、応力-歪み関係式、硬度、温度、表面粗度、摩擦係数、潤滑油膜厚の素材特性のうち、少なくとも1つの素材特性を測定する素材特性測定工程、

前記素材を成形加工中のポンチ反力、金型温度、金型の歪み量、被加工材の変形量、被加工材の温度の状態量のうち、少なくとも1つの状態量を測定する状態量検出工程、

のうち、少なくとも前記状態量検出工程を含む2つ以上の工程を有し、

前記素材特性入力工程により入力された素材特性、前記素材特性測定工程により測定された素材特性または前記状態量検出工程により測定された成形加工中の素材の状態量のうち、少なくとも2つ以上の情報から成形速度、しわ押さえ力、金型温度の加工条件のうち、少なくとも1つの加工条件を演算する加工条件演算工程と、